

Mn ドープポリトリアジンイミドシートのボトムアップ合成と磁性

Bottom-up Synthesis and Magnetic Properties of

Mn Containing Poly triazine imide sheet

埼玉大院理工¹, 阪大先端強磁場² ○齊藤 優斗¹, 竹中 文人¹, 萩原 政幸²,

木田 孝則², 澤田 祐也², 鎌田 憲彦¹, 本多 善太郎¹

Saitama Univ.¹, AHMF, Osaka Univ.², ○Masato Saito¹, Fumito Takenaka¹,

Masayuki Hagiwara², Takanori Kida², Yuya Sawada², Norihiko Kamata¹, and Zentaro Honda¹

E-mail: m.saito.161@ms.saitama-u.ac.jp

グラファイト型窒化炭素は炭素と窒素が平面状に結合・伸展した 2 次元物質であり、その特異な電子物性から次世代エレクトロニクス材料として有望視されている。また、その多くは 2 次元シート内に空孔を有しており、空孔に金属イオンを導入することができれば、スピントロニクス材料への展開も期待される。グラファイト型窒化炭素の合成は一般に高温・高圧下での有機分子の加熱重合反応により行われており、g-C₃N₄ 構造を有する低分子量の窒化炭素シートが報告されている。これまでに我々は塩素化芳香族分子をビルディングブロックに用いたウルツ反応により簡便・比較的低温で 2 次元炭素物質が形成されることを見出しており、窒素含有有機分子であるシアヌル酸クロリド(CC)、メラミン(ML)をビルディングブロックとした同様の合成法によりグラファイト型窒化炭素の合成を試みた。さらに、反応生成物に磁性イオンである Mn イオンをドープし、磁性の付与を試みた。

CC、ML と Mn をモル比 CC : ML : Mn=1 : 1 : 1.5 で混合・ペレット成形した後ガラス管に真空封入し、450 °C で 24 時間電気炉を用い加熱した。反応生成物を硝酸で洗浄し、粉末 X 線回折法による同定を試みたところ、グラファイト型窒化炭素と類似した回折線を観測した (Fig. 1)。粉末 XRD パターンから結晶構造を推定したところ、報告例の多い g-C₃N₄ 構造ではなく、トリアジンが窒素で架橋され、シートを形成したポリトリアジンイミド(PTI)構造であることを突き止めた。PTI は 24 原子からなる大きな空孔を有する 2 次元物質であることから、触媒、分子ふるい等への応用が期待されている。さらに XRD の解析から PTI の 24 原子空孔に NO₃ イオンが、積層した PTI シート間に Mn イオンが存在することも明らかにした。結晶内に磁性元素である Mn が含まれていることから試料の磁気測定を行ったところ窒化炭素としては大きな磁気モーメントを示した。当日、PTI の構造と磁性に関する詳細を報告する。

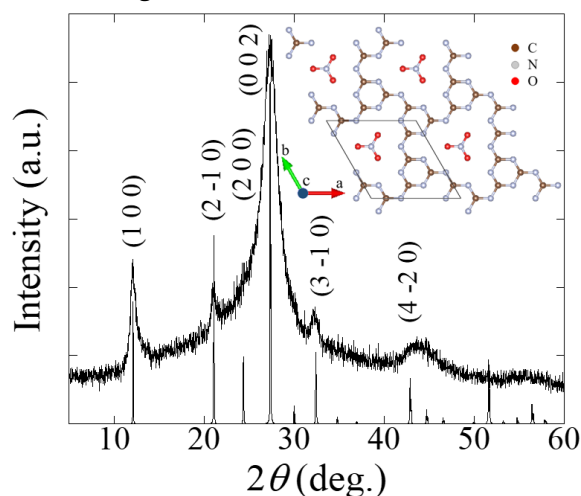


Fig. 1 Experimental and simulated XRD patterns of PTI. Inset: Structure for the NO₃ containing PTI sheet.